

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一端部外周面に第一のフランジを形成し、中間部外周面に第一の内輪軌道を一体又は別体の内輪を介して設けたハブと、このハブの他端部に形成された、上記第一の内輪軌道を設けた部分よりも外径寸法が小さくなった段部と、外周面に第二の内輪軌道を形成してこの段部に外嵌した内輪と、内周面に上記第一の内輪軌道に対向する第一の外輪軌道及び上記第二の内輪軌道に対向する第二の外輪軌道を形成した外輪と、上記第一、第二の内輪軌道と上記第一、第二の外輪軌道との間に、それぞれ複数個ずつ設けられた転動体とを備え、上記ハブの他端部で少なくとも上記段部に外嵌した内輪よりも突出した部分に形成した円筒部を直径方向外方にかしめ広げる事で形成したかしめ部により、上記ハブに外嵌した内輪をこのハブに結合固定した車輪支持用転がり軸受ユニットに於いて、上記各転動体には予圧が付与されており、上記内輪は上記段部に対して締り嵌めにより外嵌され、且つ、この内輪の端面は上記円筒部を直径方向外方にかしめ広げる以前に、上記段部の端面に存在する段差面に当接しており、上記締り嵌めに基づいてこの内輪に加わる静止摩擦力は、上記各転動体に付与された予圧に基づいてこの内輪に加わる軸方向荷重よりも大きい事の特徴とする車輪支持用転がり軸受ユニット。

【請求項 2】 一端部外周面に第一のフランジを、中間部外周面に第一の内輪軌道を、それぞれ形成したハブと、このハブの他端部に形成された、上記第一の内輪軌道を形成した部分よりも外径寸法が小さくなった段部と、外周面に第二の内輪軌道を形成してこの段部に外嵌した内輪と、内周面に上記第一の内輪軌道に対向する第一の外輪軌道及び上記第二の内輪軌道に対向する第二の外輪軌道を、外周面に第二のフランジを、それぞれ形成した外輪と、上記第一、第二の内輪軌道と上記第一、第二の外輪軌道との間に、それぞれ複数個ずつ設けられた転動体とを備え、上記ハブの他端部で少なくとも上記段部に外嵌した内輪よりも突出した部分に形成した円筒部を直径方向外方にかしめ広げる事で形成したかしめ部により、上記段部に外嵌した内輪をこの段部の段差面に向け抑え付けて、この段部に外嵌した内輪を上記ハブに結合固定した車輪支持用転がり軸受ユニットに於いて、上記各転動体には予圧が付与されており、上記内輪は上記段部に対して締り嵌めにより外嵌されており、この締り嵌めに基づいてこの内輪に加わる静止摩擦力は、上記各転動体に付与された予圧に基づいてこの内輪に加わる軸方向荷重よりも大きい事の特徴とする車輪支持用転がり軸受ユニット。

【請求項 3】 請求項 1～2 の何れかに記載した車輪支持用転がり軸受ユニットを造る為の車輪支持用転がり軸受ユニットの製造方法であって、内輪をハブの段部に締り嵌めで外嵌し、この内輪の端面をこのハブの段部の段差面に突き当てて各転動体に予圧を付与すると共に、上

記内輪を締り嵌めに基づく静止摩擦力によって上記段部に、この内輪の端面と上記段差面とを突き当てた状態で固定したまま、上記ハブの他端部に形成した円筒部を直径方向外方にかしめ広げる事でかしめ部を形成する車輪支持用転がり軸受ユニットの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明に係る車輪支持用転がり軸受ユニットは、自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持する為に利用する。

【0002】

【従来の技術】 自動車の車輪は、車輪支持用転がり軸受ユニットにより懸架装置に支持する。図 4 は、従来から広く実施されている車輪支持用転がり軸受ユニットの第 1 例を示している。この車輪支持用転がり軸受ユニット 1 は、ハブ 2 と、内輪 3 と、外輪 4 と、複数個の転動体 5、5 とを備える。このうちのハブ 2 の外周面の外端部（軸方向に関して外とは、自動車への組み付け状態で幅方向外寄りとなる側を言い、図 8 を除く各図の左側となる。反対に幅方向中央寄りとなる側を内と言い、図 8 を除く各図の右側となる。）には、車輪を支持する為の第一のフランジ 6 を形成している。又、このハブ 2 の中間部外周面には第一の内輪軌道 7 を、同じく内端部には外径寸法が小さくなった段部 8 を、それぞれ形成している。

【0003】 上記段部 8 には、外周面に第二の内輪軌道 9 を形成した、上記内輪 3 を外嵌している。又、上記ハブ 2 の内端部には雄ねじ部 10 を形成し、この雄ねじ部 10 の先端部（図 4 の右端部）を、上記内輪 3 の内端面よりも内方に突出させている。そして、この雄ねじ部 10 に螺合したナット 11 と上記段部 8 の段差面 12 との間で上記内輪 3 を挟持する事により、この内輪 3 を上記ハブ 2 の所定位置に結合固定している。尚、上記雄ねじ部 10 の先端部外周面には、係止凹部 13 を形成している。そして、上記ナット 11 を所定のトルクで緊締した後、このナット 11 の一部で上記係止凹部 13 に整合する部分を直径方向内方にかしめ付ける事により、このナット 11 の緩み止めを図っている。

【0004】 又、上記外輪 4 の内周面には、上記第一の内輪軌道 7 と対向する第一の外輪軌道 14、及び、上記第二の内輪軌道 9 に対向する第二の外輪軌道 15 を形成している。そして、これら第一、第二の内輪軌道 7、9 と第一、第二の外輪軌道 14、15 との間に上記転動体 5、5 を、それぞれ複数個ずつ設けている。尚、図示の例では、転動体 5、5 として玉を使用しているが、重量の嵩む自動車用の転がり軸受ユニットの場合には、これら転動体としてテーパころを使用する場合もある。

【0005】 上述の様な車輪支持用転がり軸受ユニット 1 を自動車に組み付けるには、上記外輪 4 の外周面に形成した第二のフランジ 16 により、この外輪 4 を懸架装

置に固定し、上記第一のフランジ6に車輪を固定する。この結果、この車輪を懸架装置に対し回転自在に支持する事ができる。

【0006】又、特開平11-129703号公報には、図5～7の様な車輪支持用転がり軸受ユニット1aが記載されている。この従来構造の第2例の車輪支持用転がり軸受ユニット1aは、ハブ2aと、内輪3と、外輪4と、複数の転動体5、5とを備える。このうちのハブ2aの外周面の外端寄り部分には、車輪を支持する為の第一のフランジ6を形成している。又、このハブ2aの中間部外周面には第一の内輪軌道7を、同じく内端部には外径寸法が小さくなった段部8を、それぞれ形成している。

【0007】又、上記ハブ2aの内端部には、上記内輪3を固定する為のかしめ部17を構成する為の円筒部18を形成している。この円筒部18の肉厚は、図7に示した、この円筒部18を直径方向外方にかしめ広げる以前の状態で、先端縁（図7の右端縁）に向かう程小さくなっている。この為上記ハブ2aの内端面に、奥部に向かう程次第に内径が小さくなるテーパ孔19を形成している。

【0008】上記ハブ2aの内端部に上記内輪3を固定すべく、上述の様な円筒部18の先端部をかしめ広げるには、上記ハブ2aが軸方向にずれ動かない様に固定した状態で、図6に示す様に、押型20を上記円筒部18の先端部に強く押し付ける。この押型20の先端面（図6の左端面）中央部には、上記円筒部18の内側に押し込み自在な円錐台状の凸部21を形成し、この凸部21の周囲に断面円弧状の凹部22を、この凸部21の全周を囲む状態で形成している。尚、この凹部22の断面形状は、この凹部22により上記円筒部18の先端部を塑性変形させる事により得られるかしめ部17の断面形状が、基端部から先端部に向かう程厚さ寸法が漸次小さくなる様に、特にこの厚さ寸法が先端部で急激に小さくなる様に、外径側に向かう程曲率半径が小さくなる複合曲面としている。

【0009】上述の様な形状並びに寸法の凸部21と凹部22とを有する押型20を上記円筒部18の先端部に押し付ければ、この円筒部18の先端部を直径方向外方にかしめ広げて、上記かしめ部17を形成する事ができる。そして、このかしめ部17とハブ2aの内端部に形成した段部8の段差面12との間で上記内輪3を挟持して、この内輪3を上記ハブ2aに固定できる。

【0010】尚、上記円筒部18を塑性変形させて（かしめ広げて）上記かしめ部17を形成する作業を行なうのに好ましくは、図8に示す様な揺動プレス装置23を使用する。この揺動プレス装置23は、押型20と、抑え治具24と、ホルダ25とを備える。上記円筒部18をかしめ広げて上記かしめ部17を形成する際には、上記ホルダ25を介して上記ハブ2aを上方に押圧しつ

つ、上記押型20を揺動回転させる。即ち、この押型20の中心軸と上記ハブ2aの中心軸とを角度 θ だけ傾斜させた状態で、この押型20を、このハブ2aの中心軸を中心として回転させる。この様な揺動プレスにより上記かしめ部17を形成する際には、上記押型20の円周方向の一部が上記円筒部18を押圧する事になり、上記かしめ部17への加工作業は部分的に且つ円周方向に連続して進行する事になる。この為、一般的な鍛造加工により上記かしめ部17を形成する場合に比べて、加工時に上記円筒部18に加える荷重を小さくできる。尚、上記抑え治具24は、上記押型20によるかしめ部17の加工時に上記ハブ2a及び内輪3が径方向に振れる事を防止する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】従来の車輪支持用転がり軸受ユニットの場合には、各転動体5、5に予圧を付与し、しかもハブ2aに対する内輪3の嵌合状態を正規なものにする事が難しかった。即ち、近年、車輪支持用転がり軸受ユニットの剛性を高くする為、上記各転動体5、5に予圧を付与する事が行なわれている。この様な予圧は、上記内輪3の外端面28が上記ハブ2aの外周面に形成した段差面12に当接した状態で適正值になる様に、構成各部の寸法を規制している。

【0012】これに対して、これら各転動体5、5に予圧を付与すべく、上記内輪3の外端面28を上記段差面12に当接させた状態では、この予圧に基づいて上記内輪3に、この内輪3を段差面12から離す方向の軸方向荷重（スラスト荷重）が加わる。従来構造の場合には、この様な軸方向荷重に基づいて上記内輪3が、上記ハブ2aの内端部にかしめ部17を形成する以前に軸方向に変位し、この内輪3の外端面28と上記段差面12とが離隔していた。

【0013】そして、この様に内輪3の外端面28と上記段差面12とが離隔した状態から、上記かしめ部17の形成作業を行なうと、上記内輪3がこじられる様にして上記段差面12に向けて押圧される。即ち、上記かしめ部17の形成に伴って上記内輪3が段部8に押し込まれるが、この際に内輪3を押圧する力の方向はこの内輪3及び上記ハブ2aの軸方向に対し傾斜している。この為、この内輪3の外端開口周縁部が上記段部8の外周面と強く擦れ合いつつ（この段部8の外周面をかじりつつ）、この段部8に押し込まれる。

【0014】この結果、この段部8の外周面に僅かな凹みが生じて、上記内輪3の外周面に形成した第二の内輪軌道9の真円度が悪化したり、或はこの内輪3の中心軸が上記ハブ2aの中心軸に対し、僅かとは言え傾斜する可能性があった。これら真円度の悪化や中心軸の傾斜は、何れも車輪支持用転がり軸受ユニットの運転時に生じる振動の増大等、性能悪化の原因となる為、好ましくない。本発明の車輪支持用転がり軸受ユニットとその製

造方法は、この様な性能悪化の原因となる段部 8 の外周面の凹みや内輪 3 の傾斜の発生を防止すべく発明したものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の車輪支持用転がり軸受ユニットとその製造方法のうち、請求項 1 に記載した車輪支持用転がり軸受ユニットは、前述した従来から知られている車輪支持用転がり軸受ユニットと同様に、一端部外周面に第一のフランジを形成し、中間部外周面に第一の内輪軌道を一体又は別体の内輪を介して設けたハブと、このハブの他端部に形成された、上記第一の内輪軌道を設けた部分よりも外径寸法が小さくなった段部と、外周面に第二の内輪軌道を形成してこの段部に外嵌した内輪と、内周面に上記第一の内輪軌道に対向する第一の外輪軌道及び上記第二の内輪軌道に対向する第二の外輪軌道を形成した外輪と、上記第一、第二の内輪軌道と上記第一、第二の外輪軌道との間に、それぞれ複数個ずつ設けられた転動体とを備える。そして、上記ハブの他端部で少なくとも上記段部に外嵌した内輪よりも突出した部分に形成した円筒部を直径方向外方にかしめ広げる事で形成したかしめ部により、上記ハブに外嵌した内輪をこのハブに結合固定している。特に、請求項 1 に記載した車輪支持用転がり軸受ユニットに於いては、上記各転動体には予圧が付与されており、上記内輪は上記段部に対して締り嵌めにより外嵌され、且つ、この内輪の端面は上記円筒部を直径方向外方にかしめ広げる以前に、上記段部の端部に存在する段差面に当接している。そして、上記締り嵌めに基づいてこの内輪に加わる静止摩擦力は、上記各転動体に付与された予圧に基づいてこの内輪に加わる軸方向荷重よりも大きい。

【0016】又、請求項 2 に記載した車輪支持用転がり軸受ユニットは、やはり前述した従来から知られている車輪支持用転がり軸受ユニットと同様に、一端部外周面に第一のフランジを、中間部外周面に第一の内輪軌道を、それぞれ形成したハブと、このハブの他端部に形成された、上記第一の内輪軌道を形成した部分よりも外径寸法が小さくなった段部と、外周面に第二の内輪軌道を形成してこの段部に外嵌した内輪と、内周面に上記第一の内輪軌道に対向する第一の外輪軌道及び上記第二の内輪軌道に対向する第二の外輪軌道を、外周面に第二のフランジを、それぞれ形成した外輪と、上記第一、第二の内輪軌道と上記第一、第二の外輪軌道との間に、それぞれ複数個ずつ設けられた転動体とを備える。そして、上記ハブの他端部で少なくとも上記段部に外嵌した内輪よりも突出した部分に形成した円筒部を直径方向外方にかしめ広げる事で形成したかしめ部により、上記段部に外嵌した内輪をこの段部の段差面に向け抑え付けて、この段部に外嵌した内輪を上記ハブに結合固定している。特に、請求項 2 に記載した車輪支持用転がり軸受ユニットに於いては、上記各転動体には予圧が付与されている。

又、上記内輪は上記段部に対して締り嵌めにより外嵌されている。そして、この締り嵌めに基づいてこの内輪に加わる静止摩擦力は、上記各転動体に付与された予圧に基づいてこの内輪に加わる軸方向荷重よりも大きい。

【0017】更に、請求項 3 に記載した車輪支持用転がり軸受ユニットの製造方法は、上記内輪をハブの段部に締り嵌めで外嵌する。そして、この内輪の端面をこのハブの段部の段差面に突き当てた状態で各転動体に予圧を付与すると共に、上記内輪を締り嵌めに基づく静止摩擦力によって上記段部に、この内輪の端面と上記段差面とを突き当てた状態で固定したまま、上記ハブの他端部に形成した円筒部を直径方向外方にかしめ広げる事でかしめ部を形成する。

【0018】

【作用】上述の様に構成する本発明の車輪支持用転がり軸受ユニットとその製造方法によれば、かしめ部を形成する際に、ハブに対して内輪を変位させる事がない。即ち、この内輪はかしめ部を形成する以前にハブの段部に外嵌し、各転動体に予圧を付与した状態のまま、この予圧に基づく軸方向荷重に拘らず、内輪の端面と段差面とが当接した状態のままとなる。従って、上記かしめ部の形成作業に伴って上記内輪に、この内輪及び上記ハブの中心軸に対し傾斜方向の力が加わっても、この内輪の外端開口周縁部が上記段部 8 の外周面と強く擦れ合ったリ、この内輪の中心軸が上記ハブの中心軸に対し傾斜する事がない。

【0019】

【発明の実施の形態】図 1～2 は、本発明の実施の形態の第 1 例を示している。尚、本発明の特徴は、ハブ 2 b の内端部外周面に形成した段部 8 に内輪 3 を外嵌固定する部分の構造及びこの内輪 3 を固定する方法に関する。車輪支持用転がり軸受ユニット全体の構造及び作用は、前述の図 5 に示した従来構造と同様であるから、同等部分に関する説明は、省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分を中心に説明する。

【0020】上記ハブ 2 b の内端部外周面に形成した段部 8 に上記内輪 3 を、締り嵌めにより外嵌している。そして、この内輪 3 の外端面 28 を上記段部 8 の段差面 12 に突き当てた状態で、各転動体 5、5 に所望の予圧を付与している。そして、上記締り嵌めに基づいて上記内輪 3 に加わる静止摩擦力を、上記各転動体 5、5 に付与された予圧に基づいてこの内輪 3 に加わる軸方向荷重よりも大きくしている。従って、上述の様にこの内輪 3 の外端面 28 を上記段差面 12 に突き当てて各転動体 5 に所望の予圧を付与した状態では、上記ハブ 2 b の内端部に形成した円筒部 18 をかしめ広げる以前でも、上記内輪 3 はそのまま（内輪 3 の外端面 28 を段差面 12 に突き当てたまま）の位置に保持される。

【0021】上述の様に上記内輪 3 を上記ハブ 2 b の段部 8 に締り嵌めで外嵌すると共に、上記各転動体 5、5

に予圧を付与したならば、前述した従来技術の場合と同様、揺動かしめにより上記円筒部 18 を直径方向外方にかしめ広げる事で、図 2 に示す様なかしめ部 17 を形成する。特に、本発明の車輪支持用転がり軸受ユニットとその製造方法によれば、この様にして上記かしめ部 17 を形成する際に、上記ハブ 2 b に対して上記内輪 3 を変位させる事がない。

【0022】即ち、この内輪 3 は、上記かしめ部 17 を形成する以前に上記ハブ 2 b の段部 8 に外嵌し、上記各転動体 5、5 に予圧を付与した状態のまま、この予圧に基づく軸方向荷重に拘らず、上記内輪 3 の外端面 28 と上記ハブ 2 b の外周面に形成した段差面 12 とが当接した状態のままとなる。従って、上記かしめ部 17 の形成作業に伴って上記内輪 3 に、この内輪 3 及び上記ハブ 2 b の中心軸に対し傾斜方向の力が加わっても、この内輪 3 の外端開口周縁部が上記段部 8 の外周面と強く擦れ合ったり、この内輪 3 の中心軸が上記ハブ 2 b の中心軸に対し傾斜する事がない。

【0023】更に、図示の例では、上記ハブ 2 b の内端部で、上記内輪 3 との嵌合部よりも突出した部分の外径を、この嵌合部の外径よりも小さくしている。即ち、上記ハブ 2 b の内端部に形成した円筒部 18 の基端部外周面で、上記内輪 3 の内端開口部に形成した、断面形状が四分の一円弧状の曲面部 26 よりも少しだけ第二の内輪軌道 9 に寄った部分に、0.02～0.12mm 程度の僅かな段差 H を有する、断面円弧状の段差部 27 を形成している。そして、上記円筒部 18 のうちの外径の小さくなった部分を、揺動かしめにより直径方向外方にかしめ広げ、上記曲面部 26 を抑え付ける様にしている。この様に円筒部 18 を直径方向外方にかしめ広げる際には、上記段差部 27 がかしめ広げ作業に伴って折れ曲がる部分の起点となる。この為、かしめ広げ作業に伴って上記円筒部 18 に無理な力が加わりにくくなって、かしめ広げ部分に亀裂等の損傷が発生しにくくなる。

【0024】尚、上述の様に締め込みに基づいて内輪 3 に加わる静止摩擦力を、各転動体 5、5 に付与された予圧に基づいてこの内輪 3 に加わる軸方向荷重よりも大きくする技術は、ハブ 2 b の内端部に揺動かしめによりかしめ部 17 を形成する事で、このハブ 2 b に対し内輪 3 を固定する構造を有する車輪支持用転がり軸受ユニットに適用した場合に、特に優れた作用・効果を奏する事ができる。但し、この様な技術を、一般的なかしめ加工で形成したかしめ部により、更には前述の図 4 に示す様な、ナット 11 により、ハブ 2 に対し内輪 3 を固定する構造を有する車輪支持用転がり軸受ユニットに適用した場合にも、本発明による作用・効果を奏する事ができる。即ち、内輪をハブに対し押し込む為の押し込み治具がこの内輪を押圧する力の作用方向は、一般的なかしめ加工により、或はナットの緊締により、上記内輪に加わる力の作用方向よりも、より上記ハブの中心軸方向に近

くできる。従って、上記内輪を上記段部に締め込め外嵌して上記各転動体に予圧を付与した後に、上記かしめ部の形成や上記ナットの緊締作業を行えば、より良質の車輪支持用転がり軸受ユニットを得られる。

【0025】次に、図 3 は、本発明の実施の形態の第 2 例を示している。本例の場合には、ハブ 2 c の中間部外周面に第一の内輪軌道 7 を設けるのに、このハブ 2 c の中間部に、外周面に第一の内輪軌道 7 を形成した別体の内輪 3 a を外嵌している。この図 3 に示した様な構造の場合には、この別体の内輪 3 a の内端面が段差面 12 a となり、上記ハブ 2 c の内端部でこの段差面 12 a よりも内方に突出した部分が、外周面に第二の内輪軌道 16 を形成した内輪 3 を外嵌する為の段部 8 a となる。この様な本例の場合も、上述した第 1 例の場合と同様に、上記内輪 3 を上記ハブ 2 c の内端部に、各転動体 5、5 に付与された予圧に基づいてこの内輪 3 に加わる軸方向荷重よりも大きな静止摩擦力を発生させる締め込めで外嵌する事により、上述の第 1 例と同様の作用・効果を得られる。

【0026】

【発明の効果】本発明の車輪支持用転がり軸受ユニットとその製造方法は、以上に述べた通り、内輪の外周面に設けた第二の内輪軌道の真円度を悪化させたり、或はこの内輪の中心軸を傾斜させたりする事がないので、性能の良好な車輪支持用転がり軸受ユニットを安定して得る事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態の第 1 例を、かしめ部を形成する以前の状態で示す部分断面図。

【図 2】同じくかしめ部を形成した後の状態で示す半部断面図。

【図 3】本発明の実施の形態の第 2 例を、かしめ部を形成した後の状態で示す半部断面図。

【図 4】従来構造の第 1 例を示す半部断面図。

【図 5】同第 2 例を示す半部断面図。

【図 6】第 2 例の構造の製造時にハブに内輪を固定する為、このハブの内端部をかしめ広げる状態を示す部分拡大断面図。

【図 7】同じくハブの内端部をかしめ広げる以前の状態で示す部分拡大断面図。

【図 8】揺動プレス装置の要部縦断面図。

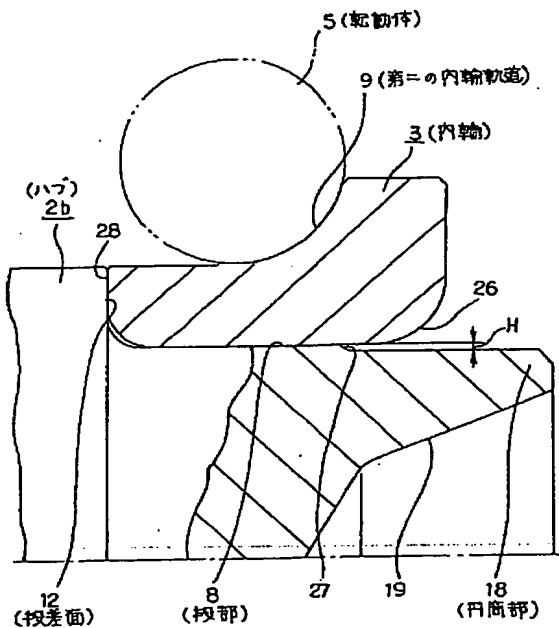
【符号の説明】

- 1、1 a 車輪支持用転がり軸受ユニット
- 2、2 a、2 b、2 c ハブ
- 3 内輪
- 4 外輪
- 5 転動体
- 6 第一のフランジ
- 7 第一の内輪軌道
- 8、8 a 段部

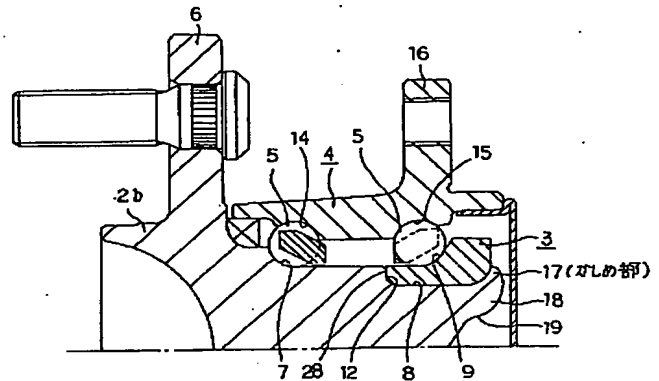
- 9 第二の内輪軌道
- 10 雄ねじ部
- 11 ナット
- 12、12a 段差面
- 13 係止凹部
- 14 第一の外輪軌道
- 15 第二の外輪軌道
- 16 第二のフランジ
- 17 かしめ部
- 18 円筒部

- 19 テーパー孔
- 20 押型
- 21 凸部
- 22 凹部
- 23 揺動プレス装置
- 24 抑え治具
- 25 ホルダ
- 26 曲面部
- 27 段差部
- 28 外端面

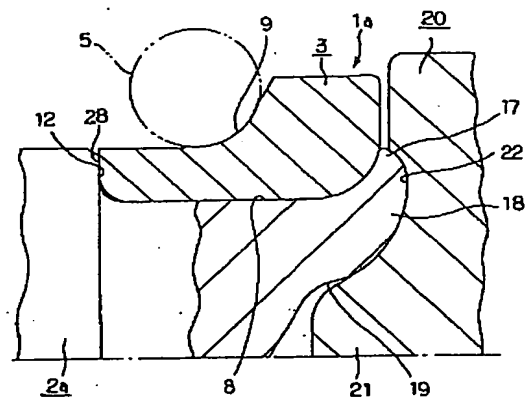
【図1】



【図2】



【図6】



【図3】

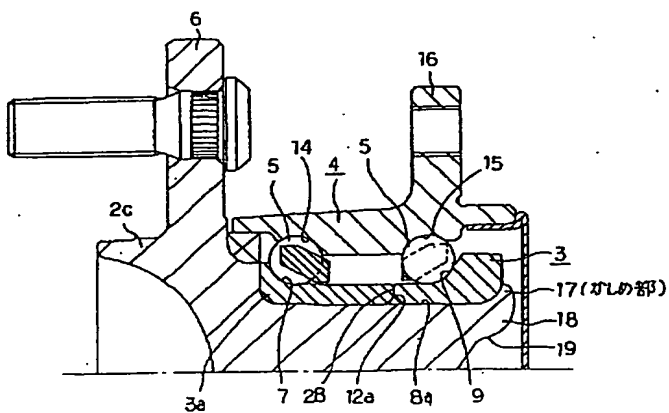
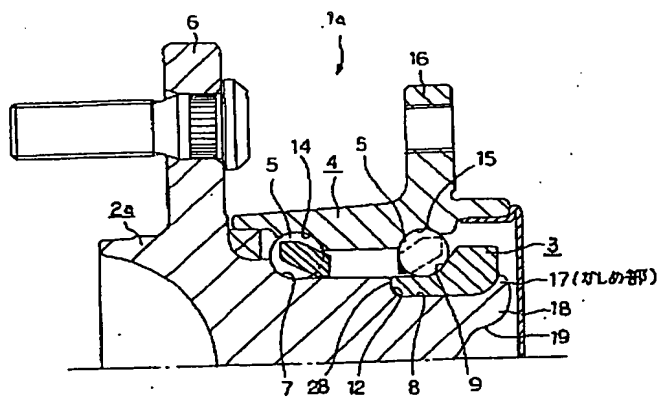
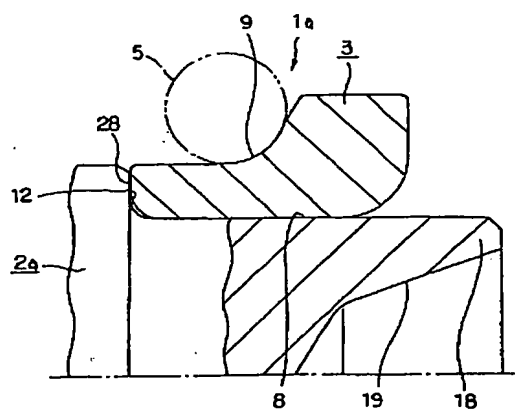


图 5-1



【図7】



【図8】

